

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

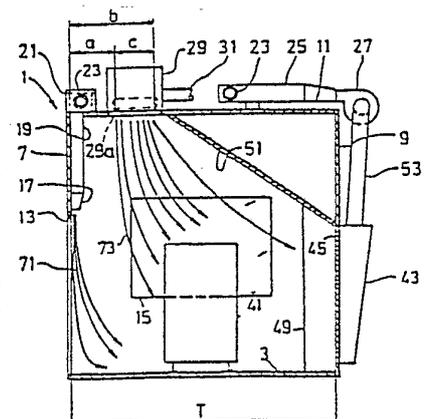
(51) Internationale Patentklassifikation³ : F24F 3/16, 9/00, 13/065 B01L 1/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 82/ 03114 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. September 1982 (16.09.82)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH82/00035 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. März 1982 (05.03.82) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 31 08 678.0 (32) Prioritätsdatum: 7. März 1981 (07.03.81) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GLATT MASCHINEN- UND APPARATEBAU AG [CH/CH]; Kraftwerkstrasse 3, CH-4133 Pratteln (CH). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIRCH, Edgar [DE/DE]; Heinrich-von-Brentano-Str. 4, D-5090 Leverkusen 1 (DE). VICARIESMANN, Jürgen [DE/DE]; Massener-Hellweg 9, D-4750 Unna (DE).	(74) Anwalt: PATENTANWALTSBÜRO EDER & CIE; Münchensteinerstrasse 2, CH-4052 Basel (CH). (81) Bestimmungsstaaten: DE, JP, US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: AIR CONDITIONED ROOM AND METHOD FOR USING SAME

(54) Bezeichnung: REINRAUMKAMMER UND VERFAHREN ZU IHREM BETRIEB

(57) Abstract

An air conditioned room forming a transportable cabin (1) has a front wall (7) with an entrance (13). A machine such a tablet press (41) is mounted therein. Above the entrance (13) there is disposed a conduit (17), the height of which is adjustable, for creating an air curtain (71). Before the ceiling (11) there is a fan (29), which can be adjusted at a desired level and around a horizontal axis, parallel to the wall (7). A slightly turbulent air blast (73) is thus directed against the machine (41). At the bottom of the rear wall (9) there is mounted an aspirating member (43) connected to the inlet of two fans (27), the outlets of which are connected to the members (17, 29), the air entering the cabin being purified by filters (25). The aspirating surface (45) of the member (43) is obstructed behind the machine (41). The air impurities concentration around the machine is thus kept low with a low energy consumption.



(57) Zusammenfassung

Eine als begehbbare Reinraumkabine (1) ausgebildete Reinraumkammer weist eine Frontwand (7) mit einem Eingang (13) auf. In der Kabine ist eine Maschine (41), beispielsweise eine Tablettenpresse aufgestellt. Über dem Eingang (13) ist ein höhenverstellbares Luft-Zufuhrorgan (17) zur Bildung eines Luftvorhanges (71) angeordnet. An der Decke (11) der Kabine (1) ist in deren vorderem Teil ein Luftzufuhrorgan (29) mit einem höhenverstellbaren und um eine horizontale, zur Frontwand (7) parallele Schwenkachse verschwenkbaren Auslass angeordnet. Mit diesem wird eine gegen die Maschine (41) gerichtete, turbulenzarme Staub-Verdränger-Strömung (73) erzeugt. Im unteren Teil der Rückwand (9) ist ein Absaugorgan (43) angeordnet, das mit den Eingängen von zwei Gebläsen (27) verbunden ist, deren Ausgänge mit den Luft-Zufuhrorganen (17, 29) verbunden sind, wobei die Luft von der Einleitung in die Kabine mit Hochleistungs-Schwebstoff-Filtern (25) filtriert wird. Die Saugfläche (45) des Absaugorgans (43) ist im Luftschatten der Maschine (41) mit einer luftundurchlässigen Abdeckung oder Aussparung versehen. Die Kabine (1) ermöglicht, die Staubkonzentration der Luft in der Umgebung der Maschine (41) mit kleinem Energieaufwand niedrig zu halten.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KP	Demokratische Volksrepublik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BE	Belgien	LK	Sri Lanka
BR	Brasilien	LU	Luxemburg
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MC	Monaco
CG	Kongo	MG	Madagaskar
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SE	Schweden
FR	Frankreich	SN	Senegal
GA	Gabun	SU	Sowjet Union
GB	Vereinigtes Königreich	TD	Tschad
HU	Ungarn	TG	Togo
JP	Japan	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Reinraumkammer und Verfahren zu ihrem Betrieb

5

Die Erfindung betrifft eine Reinraumkammer mit einem Innenraum und einer Öffnung, insbesondere einem den Eintritt einer Person in den Innenraum ermöglichenden Eingang, und Mitteln zur Erzeugung einer Luft-Strömung.

Es gibt eine Reihe von Arbeitsprozessen in verschiedenen Industriezweigen, die unter Reinraumbedingungen ablaufen müssen. Besonders hohe Anforderungen werden in der elektronischen, optischen und pharmazeutischen Industrie gestellt. In der pharmazeutischen Industrie finden z.B. die Tablettierung und andere kritische Herstell-, Abfüll- und Verpackungsvorgänge in Reinraumkabinen statt. Die Reinraumbedingungen für pharmazeutische Produkte sind auch durch behördliche Vorschriften geregelt, wobei zum Beispiel die GMP-Richtlinien (Good Manufacturing in Practice) der Weltgesundheitsbehörde erwähnt seien. Besonders kritisch ist die Verarbeitung von staubenden Produkten unter Reinraumbedingungen, weil hier nicht nur dem Kontaminationsschutz Rechnung getragen werden muss, sondern auch die Bedienungsperson an der Maschine vor Staubeinwirkung geschützt werden muss und dabei nicht bei ihrer Arbeit behindert werden darf. Zu den Reinraumanforderungen treten also auch noch Gesichtspunkte der Ergonomie und des Arbeitsschutzes. Diese Problematik tritt zum Beispiel bei der Aufstellung

35



- 2 -

einer Tablettiermaschine in einer Reinraumkabine auf. Es sind Reinraumkabinen bekannt, bei denen das Belüftungssystem eine ganze Raumwand oder eine Decke umfasst und über den gesamten Raum eine horizontale oder vertikale, mehr oder weniger laminare, zur Staubverdrängung dienende Verdränger-Strömung erzeugt. Es handelt sich dabei um eine konstruktiv aufwendige Lösung, die aufgrund der grossen umgewälzten Luftvolumina auch noch einen hohen Energiebedarf hat. Hier setzt die Erfindung an. Die Aufgabe bestand darin, eine Reinraumkammer zu schaffen, die hinsichtlich der Investitionskosten und des Energiebedarfs günstiger liegt und trotzdem die Anforderungen an Kontaminationsschutz, Ergonomie und Arbeitsschutz in vollem Umfang erfüllt.

Diese Aufgabe wird durch eine Reinraumkammer der einleitend genannten Art gelöst, wobei die Kammer nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet ist, dass ein Luft-Zufuhrorgan mit einem dem Innenraum zugewandten Auslass vorhanden ist, dessen Stellung veränderbar ist. Zweckmässige Ausgestaltungen der Kammer gehen aus den Ansprüchen 2 bis 8 hervor.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betrieb der Kabine, wobei in deren Innenraum eine Luft-Strömung, vorzugsweise eine turbulenzarme Staub-Verdränger-Strömung erzeugt wird. Das Verfahren ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Bereich der Kammer filtrierte Luft in diese eingeleitet wird. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ergibt sich aus dem Anspruch 10.

Mit der erfindungsgemässen Reinraumkammer und deren Ausgestaltungen lassen sich folgende Vorteile erzielen:

35



- 3 -

Die Reinraumkammer, die insbesondere als Kabine mit einem durch eine Person begehbaren Innenraum ausgebildet ist, erlaubt ein ergonomischen und den behördlichen Vorschriften entsprechendes Arbeiten mit staubenden pharmazeutischen Produkten unter verbesserten wirtschaftlichen Bedingungen.

Die Konstruktion der Reinraumkammer ermöglicht eine gezielte Staubabsaugung und Abscheidung, so dass Umweltschutzbedingungen besser erfüllt werden können. Ausserdem können die Betriebsparameter leicht entsprechend der jeweiligen Anwendung verändert werden.

Ein rationelles Arbeiten ist aufgrund der leichten Bedienbarkeit und der Übersichtlichkeit der Kammer gewährleistet. Schliesslich kann die Kammer einfach und ohne grossen Aufwand gereinigt werden.

Sämtliche für den Betrieb der Reinraumkammer relevanten Verfahrensparameter können ohne grossen Aufwand erfasst und dokumentiert werden.

Die Erfindung wird nun anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer Reinraumkabine erläutert. In der Zeichnung zeigen

die Figur 1 eine etwas schematisierte Schrägansicht einer teilweise aufgebrochenen Reinraumkabine,

die Figur 2 einen vertikalen Längsschnitt durch das höhenverstellbare und verschwenkbare Luft-Zufuhrorgan, in grösserem Massstab,

35

die Figur 3 einen Querschnitt durch das in der Figur 2 ersichtliche Luft-Zufuhrorgan,

5 die Figur 4 einen schematisierten Vertikalschnitt durch die Kabine, wobei die Schnittebene durch den sich näher beim Betrachter befindenden Kabinenteil verläuft und gewisse Elemente nicht geschnitten wurden, und

10 die Figur 5 ein Schaltschema der Bauelemente für die Erzeugung der Luftströmung.

Die in den Figuren 1 und 3 dargestellte Reinraumkabine 15 ist im allgemeinen quaderförmig und weist einen Boden 3, zwei Seitenwände 5, eine Frontwand 7, eine Rückwand 9 und eine Decke 11 auf, wobei alle Wände im wesentlichen vertikal stehen und eben sind. Die beiden Seitenwände 5 sind mit je einem Fenster 15 aus Glas oder 20 dergleichen und die Frontwand mit einer einen Eingang 13 bildenden, türlosen Öffnung versehen. Der von der Kabine begrenzte Innenraum hat horizontal und parallel zur Frontwand 7 gemessen die Breite B, horizontal und rechtwinklig zur Frontwand gemessen die Tiefe T und 25 vertikal gemessen die Höhe H. Diese Innen-Masse oder die entsprechenden Aussen-Masse können in der anzugebenden Reihenfolge beispielsweise ungefähr 4,5 m, 3,8 und 3,7 m betragen. Der obere Rand des Einganges hat von der Innenfläche der Decke 11 einen Abstand, der je nach der 30 Höhe der Kabine und des Einganges mindestens 20 % und beispielsweise 30 bis 50 % der Höhe H beträgt.

Im Innern der Kabine ist über dem Eingang 13 in der Nähe 35 von dessen oberem Rand ein Luft-Zufuhrorgan 17 höhenverstellbar und in verschiedenen Höhen fixierbar angeord-

net. Dieses weist auf seiner unteren Seite einen Düsen-
schlitz auf, der sich mindestens annähernd über die
ganze Breite des Eingangs 13 oder sogar beidseitig etwas
über diesen heraus erstreckt. Der Düsen Schlitz ersteckt
5 sich im übrigen über mindestens 50 %, vorzugsweise über
mindestens 70 % und beispielsweise über mindestens oder
ungefähr 80 % der Breite B. Das Zufuhrorgan 17 ist durch
eine Teleskop-Leitung 19 mit einem an der Decke 11 be-
festigten Verteilerkanal 21 verbunden, der seinerseits
10 über eine Leitung 23 und ein Filter 25 mit dem Ausgang
eines Gebläses 27 verbunden ist.

Die Decke 11 ist in der Nähe der Frontwand mit einem
parallel zu dieser verlaufenden Schlitz versehen, der
15 mit 11a bezeichnet ist. Bei diesem Schlitz ist ein
Luft-Zufuhrorgan 29 an der Decke 11 angeordnet, das
separat, aber etwas vereinfacht und schematisiert in den
Figuren 2 und 3 dargestellt ist. Das Zufuhrorgan 29
weist auf seiner unteren Seite einen Luft-Auslass 29a
20 auf, der sich gleich wie die Schlitzdüse des Zufuhror-
ganes 17 mindestens über die Breite des Eingangs 13 so-
wie mindestens über 50 %, zweckmässigerweise mindestens
70 % und beispielsweise über mindestens oder ungefähr
80 % der Breite B erstreckt. Der sich näher bei der
25 Frontwand 7 befindende Längsrand des Auslasses 29a hat
von deren Innenfläche den Abstand a. Der weiter von der
Frontwand 7 entfernte Auslass-Längsrand hat von der
Frontwand-Innenfläche den Abstand b. Der Abstand a be-
trägt mindestens 5 % und beispielsweise 10 bis 25 % der
30 Tiefe T. Der Abstand b beträgt höchstens 60 %, vorzugs-
weise höchstens 50 %, zweckmässigerweise höchstens 40 %
und beispielsweise mindestens 25 % der Tiefe T. Der Ab-
stand der Mitte des Auslasses 29a von der Frontwand 7
kann beispielsweise ungefähr ein Viertel der Tiefe T be-
35 tragen. Die horizontal und rechtwinklig zur Frontwand

- 6 -

7 gemessene Abmessung c des Auslasses 29a beträgt höchstens 50 %, vorzugsweise höchstens 30 % und beispielsweise 10 bis 25 % der Tiefe T.

5 Der Auslass 29a ist höhenverstellbar und in verschiedenen Höhen fixierbar. Der Auslass kann von einer Stellung, in der er sich ungefähr in der Höhe der Decke 11 oder sogar über dieser befindet, in eine Stellung abgesenkt werden, in der er sich im Innern der Kabine
10 befindet. Zweckmässigerweise befindet sich jedoch der Auslass 29a in allen möglichen Stellungen oberhalb der Stehhöhe einer Person und oberhalb des Einganges 13, wobei seine Höhe über dem Boden 3 mindestens 1,9 m und vorzugsweise mindestens 2,2 m beträgt. Der Auslass 29a
15 ist ferner um eine horizontale, parallel zur Frontwand 7 verlaufende Schwenkachse verschwenkbar und in verschiedenen Schwenkstellungen fixierbar. Das Zufuhrorgan 29 kann zur Ermöglichung der Höhenverstellbarkeit und Verschwenkbarkeit, wie es in den Figuren 2 und 3 vereinfacht dargestellt ist, in der Art eines mehrteiligen Teleskopauszuges ausgebildet sein, der ein starr und
20 lösbar an der Oberseite der Decke 11 befestigtes, unten offenes Gehäuse mit einem Innenraum aufweist, der gegen die Umgebung dicht abgeschlossen ist. Bei beiden Seitenwänden 5 ist eine ortsfeste Halterung 37, nämlich eine
25 vertikale Schiene mit Löchern 37a angeordnet. Der Auslass 29a kann nach unten aus dem Gehäuse heraus in den Kabinen-Innenraum gezogen und mit zwei Schwenkzapfen 30 wahlweise in verschiedenen Höhen schwenkbar in einem
30 Paar Löcher 37a gehalten und mit Klemm-Mitteln oder dergleichen in verschiedenen Schwenkstellungen fixiert werden. Der Auslass 29a ist gitter- oder rostartig ausgebildet und weist horizontal und parallel zur Frontwand 7 verlaufende Leisten 29b und diese rechtwinklig kreuzende Leisten 29c auf, wobei die Leisten
35

- 7 -

29b, 29c im Querschnitt auf ihrer unteren Seite durch eine konvex gekrümmte Fläche begrenzt sind. Das Zufuhrorgan 29 ist über eine Leitung 31, die im Bedarfsfall beweglich ausgebildet sein kann, und ein Filter 33 mit dem Ausgang eines Gebläses 35 verbunden.

Im Innenraum der Kabine 1 ist eine ungefähr in der Kabinenmitte auf dem Boden 3 stehende Maschine 41 angeordnet, die von allen Kabinen-Wänden 5, 7, 9 und der Kabinen-Decke 11 durch freie Zwischenräume getrennt ist. Beim unteren Teil der Rückwand 9 ist ein kastenförmiges Absaugorgan 43 angeordnet, das eine dem Kabineninnern zugewandte, vertikale, perforierte Saugfläche 45 aufweist, die sich beispielsweise über ungefähr oder mindestens die halbe Breite und die halbe Höhe der Rückwand 9 erstreckt. Zweckmässigerweise ragt die Saugfläche 45 oben und auf beiden Seiten über den rechtwinklig auf sie projizierten Aufriss der Maschine 41 heraus. Die Saugfläche 45 weist eine luftundurchlässige Abdeckung oder Ausspannung 47 auf, die sich ungefähr über dem vom Aufriss der Maschine abgedeckten Bereich der Saugfläche 45 erstreckt.

Die beiden vertikalen Kanten, bei denen die Rückwand 9 an die Seitenwände 5 anstösst, sind auf der Innenseite der Kabine im inneren Teil mit vertikalen, gebogenen Platten abgedeckt, die je eine Leitfläche 49 bilden. Die oberen hinteren Kabinen-Ecken, die von der Rückwand 9, der Decke 11 und je einer Seitenwand 5 gebildet werden, sowie vorzugsweise die ganze, diese Ecken verbindende, von der Rückwand und der Decke gebildete Kante sind auf der Kabinen-Innenseite durch mindestens eine Platte abgedeckt, die eine geneigte Leitfläche 51 bildet. Diese beginnt an der Decke 11 in der Nähe des der Rückwand 9 zugewandten Randes des Schlitzes 11a und reicht nach

unten ungefähr bis zum oberen Rand der Saugfläche 45. Die Leitflächen 49 und 51 stossen zweckmässigerweise aneinander an und können durch verrundete Übergangabschnitte miteinander verbunden sein.

5

Die für die Beleuchtung der Maschine und des diese umgebenden Arbeitsplatzes notwendigen Lampen können, mindestens zum Teil, an der die Leitfläche 51 bildenden Platte angeordnet sein.

10

Das Absaugorgan 43 ist über eine in der Figur 4 mit 53 bezeichnete, saugschachtartige Verbindung 53 mit den Eingängen oder Eingangsseiten der beiden Gebläse 27 und 35 verbunden. Wie aus dem in der Figur 5 dargestellten Schema 15
ersehen werden kann, ist in die Verbindung 53 ein Vor-Filter 55 eingeschaltet. Nach diesem wird die Verbindung 53 auf die zwei Gebläse 27, 35 aufgezweigt, wobei dem Eingang des Gebläses 35 noch ein Kühler 57 vorgeschaltet ist. Ferner ist noch eine Frischluft-Zu-
20
leitung mit einem etwa durch eine sogenannte Luftklappe gebildeten Einstellorgan 59 mit dem Eingang des Gebläses 35 verbunden.

Die beiden Filter 25 und 33 sind als Hochleistungs-
25
Schwebstoff-Filter ausgebildet, die abgekürzt auch als HOSCH-Filter bezeichnet werden. Diese Filter ergeben bei einem Test mit Dioctylphthalat-Rauch (DOP) mit einer Teilchengrösse von 0,3 μ m einen Abscheidegrad von mindestens 99,97 % oder sogar mindestens 99,99 %. Derartige
30
Filter werden beispielsweise von der Cambridge Filter Corporation mit der Typenbezeichnung "Absolute" geliefert. Beim Vor-Filter 55 kann es sich um ein konventionelles, einen geringeren Abscheidegrad aufweisendes Staubfilter handeln.

35

- 9 -

Die Maschine 41 dient für die Herstellung, Verarbeitung,
das Abfüllen oder die Untersuchung pharmazeutischer
Produkte und kann beispielsweise durch eine Tabletten-
presse gebildet sein. Die Maschine 41 weist ein sie
5 mindestens einigermassen gegen den übrigen Innenraum der
Kabine abgrenzendes Gehäuse auf. Die Maschine 41 kann
ferner mit einer eigenen Luftabsaugvorrichtung ausge-
rüstet sein, die ein in der Figur 5 mit 61 bezeichnetes
Sauggebläse aufweist und mit der Luft über eine separate
10 Leitung in die Umgebung abgeleitet wird.

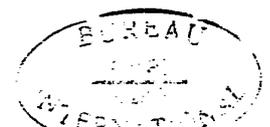
Die Förderleistung der beiden Gebläse 27 und 35 und
eventuell auch diejenige des Gebläses 61 ist stufenlos
einstellbar, wobei der Einstellbereich beispielsweise
15 ausgehend von einer mittleren Leistung \pm 30 % betragen
kann.

Bei der Benutzung der Reinraumkabine führen die beiden
Gebläse 27 und 35 den Luft-Zufuhrorganen 17 und 29 über
20 die Hochleistungs-Schwebstoff-Filter 25 und 33 Luft zu,
die durch die beiden Filter partikelfrei und praktisch
steril filtriert wird. Das Luft-Zufuhrorgan 17 erzeugt
dann beim Eingang 17 einen in der Figur 4 mit 71 be-
zeichneten Luftvorhang. Dieser wird durch einen im
25 allgemeinen abwärts gerichteten, beispielsweise weit-
gehend laminaren Luftstrom gebildet, wobei mindestens
der grösste Teil des Luftstromes dann ein wenig oberhalb
des Bodens 3 ins Innere der Kabine umgelenkt wird und
zur Saugfläche 45 strömt. Das Luft-Zufuhrorgan 29
30 erzeugt mit seinem dem Kabinen-Innenraum zugewandten,
und in diesen mündenden, auf eine Ebene verteilte
Öffnungen aufweisenden Auslass 29a eine entsprechend der
Auslass-Schwenkstellung abwärts gegen die Maschine 41
gerichtete Staub-Verdränger-Strömung 73, die dann
35 ebenfalls zur Saugfläche 45 gelenkt wird. Das Zufuhr-

organ 29 verteilt die Luft derart, dass die Verdränger-Strömung 73 im wesentlichen laminar oder mindestens turbulenzarm ist. Die Stellungen der beiden Zufuhrorgane 17 und 29 sowie die Luft-Fördermengen werden derart auf die Ausbildung der Maschine 41 abgestimmt, dass sich vor allem im Bereich der Maschine 41 eine möglichst turbulenzarme Strömung ergibt, die mindestens zum grössten Teil durch Luft aus dem Zufuhrorgan 29 gebildet ist. Die Abdeckung oder Aussparung 47 erstreckt sich etwa über dem "Luftschatten" der Maschine 41 und gewährleistet, dass die Strömung auch zwischen der Maschine und dem Absaugorgan 43 mindestens annähernd turbulenzfrei bleibt. Die Leitflächen 49 und 51 leiten die Luft-Strömungen zur Saugfläche 45 und tragen ebenfalls dazu bei, die Verdränger-Strömung im Kabinen-Innenraum turbulenzarm zu halten, und vermeiden im übrigen die Entstehung toter, d.h. nicht durchlüfteter Bereiche des Kabinen-Innenraumes.

Die den Luftvorhang 71 bildende Strömung und die Staub-Verdränger-Strömung 73 sind mindestens in ihren bei den Luft-Zufuhrorganen 17 und 29 beginnenden Anfangsabschnitten einigermaßen voneinander getrennt. In denjenigen Bereichen, in denen die beiden Luft-Ströme mehr oder weniger parallel nebeneinander verlaufen, kann in der Grenzschicht ein Geschwindigkeitsgefälle zwischen ihnen vorhanden sein.

Die Luftgeschwindigkeit der Verdränger-Strömung 73 ist zweckmässigerweise im allgemeinen und insbesondere beim Austritt aus dem Auslass 29a wesentlich niedriger als die des Luftvorhanges 71 beim Eingang 13. Die Förderleistung des Gebläses 27 und insbesondere diejenige des Gebläses 35 wird derart festgelegt, dass die Luftgeschwindigkeit der Verdränger-Strömung im Umgebungs-Bereich



- 11 -

reich der Maschine 41 beispielsweise etwa 0,2 m/s be-
trägt.

5 Für die Bildung des Luftvorhanges 71 strömt durch das
Zufuhrorgan 17 beispielsweise eine Luftmenge von unge-
fähr 1600 m³/h aus. Aus dem Zufuhrorgan 29 strömt für
die Bildung der Verdränger-Strömung beispielsweise eine
Luftmenge von ungefähr 7000 m³/h aus. Durch das Gebläse
10 61 wird beispielsweise eine Luftmenge bis maximal
1000 m³/h aus der Kabine in die Umgebung abgesaugt. Die
Belüftung der Kabine erfolgt also weitgehend im Umluft-
betrieb, d.h.. durch Zirkulieren der gleichen Luft. Zum
Ersatz der dem Kreislauf durch das Gebläse 61 entzogenen
Luft kann das Gebläse 35 über das Einstellorgan 59
15 Frischluft ansaugen.

Die Belüftung der Kabine kann derart erfolgen, dass der
Druck in ihrem Innern je nach Bedarf gleich dem Luft-
druck in der Umgebung oder kleiner oder grösser ist. Die
20 beim Betrieb von der Maschine 41 an die Luft abgegebene
Wärme kann durch den Kühler 57 abgeführt werden. Im
übrigen hat die über das Einstellorgan 59 eingesaugte
Frischluft Raumtemperatur und ergibt ebenfalls eine Ab-
kühlung. Wenn es nötig ist, kann die Temperatur in der
25 Kabine durch entsprechende Bemessung und eventuell
Steuerung oder Regelung des Kühlers 57 in einem vorgege-
benen Bereich konstant gehalten werden. Ferner besteht
die Möglichkeit, die mit dem Kühler 57 abgeführte Wärme
wieder nutzbar zu machen.

30 Die Maschine 41, bei der es sich um eine Tablettenpresse
handeln kann, erzeugt beim Betrieb Staub und erhöht da-
her in ihrer Umgebung, die den Arbeitsplatz für das Be-
dienungspersonal bildet, die Staubkonzentration der Luft.
35 Die den Arbeitsplatz passierende Verdränger-Strömung 73



- 12 -

verdrängt diesen Staub und senkt die Staubkonzentration beispielsweise auf einen Hundertstel oder einen noch kleineren Wert der Staubkonzentration, die sich beim Betrieb in einen konventionell belüfteten Raum ergibt. Der von der Luft abgeführte Staub wird dann in den Filtern 55, 25, 33 abgeschieden.

Beim beschriebenen Belüftungsverfahren wird ausschliesslich durch die beiden Luft-Zufuhrorgane 17 und 29 filtrierte Luft in den Kabinen-Innenraum eingeleitet, wobei die durch das Zufuhrorgan 29 zugeführte Luftmenge grösser ist als die durch das Zufuhrorgan 17 zugeführte Luftmenge. Dabei sei allerdings darauf hingewiesen, dass die in der Kabine angeordnete Maschine 41 unter Umständen einen eigenen Luft-Kreislauf mit einer Luft-Zuleitung aufweisen könnte, wobei dann aber dieser maschineninterne Luft-Kreislauf derart ausgebildet ist, dass von der direkt der Maschine zugeführten Luft höchstens ein im Vergleich zur Luftmenge der die Kabine durchströmenden Staub-Verdränger-Strömung kleiner Teil in den Kabinen-Innenraum austritt. Dem Kabinen-Innenraum wird also, mindestens im wesentlichen, nur bei Stellen filtrierte Luft zugeführt, deren grösste Entfernung von der Frontwand 7 durch den Abstand b gegeben ist. Je nach dem Kabinen-Druck kann auch noch durch den Eingang 13 unfiltrierte Umgebungsluft in die Kabine eindringen, wobei aber dieser Umgebungsluftanteil im Vergleich zu den von den Zufuhrorganen 17 und 29 zugeführten Luftmengen nur klein ist. Das Belüftungsverfahren ermöglicht daher, die Staubkonzentration im Innenraum der Kabine mit geringem Energieaufwand sehr niedrig zu halten. Ferner kann ein Staubaustausch mit der Umgebung der Kabine nahezu vollständig verhindert werden.

35



- 13 -

Die Luft-Zufuhrorgane 17 und 29 können ohne weiteres derart konstruiert sein, dass sie leicht gereinigt und nötigenfalls für die Reinigung auch von der Kabine demontiert werden können. Das Zufuhrorgan 17, seine
5 Teleskop-Luft-Zuleitung 19, der Verteilerkanal 21 und das Zufuhrorgan 23 können beispielsweise derart ausschliesslich an der Decke 11 befestigt sein, dass sie von der oberen Seite, d.h. der Aussenseite der vorzugsweise begehbaren Decke her zugänglich und demontierbar
10 sind. Ferner befinden sich die übrigen Elemente 23, 25, 27, 31, 33, 35, 43, 53, 55, 57, 59, 61 der Belüftungseinrichtung, mindestens im wesentlichen, ausserhalb der Kabine und sind mindestens zum Teil an dieser befestigt sowie insbesondere von aussen her zugänglich und reinig-
15 bar.

Wenn die Maschine ausgewechselt wird oder wenn unterschiedliche Maschinen in gleichartigen Kabinen aufgestellt werden, können jeweils die Luftzufuhrorgane 17
20 und 29 und die von den Gebläsen 27, 35 geförderten Strömungsmengen derart eingestellt werden, dass sich optimale Strömungsverhältnisse ergeben. Wenn dabei die Höhe des Auslasses 29a zu ändern ist, sind die Schwenkzapfen 30 in andere Löcher 37a der Halterungen 37
25 einzuführen. Die Schwenkzapfen 30 können dabei beispielsweise durch manuelles Betätigen eines Betätigungsorganes entgegen der Kraft an ihnen angreifender Federn vorübergehend aus den Löchern 37a herausgezogen werden.

30 Im übrigen ist die Kabine zweckmässigerweise leicht und schnell zerleg- und montierbar, so dass ihr Aufstellungsort im Bedarfsfall schnell gewechselt werden kann.

Die Reinraumkabine und ihre Belüftungseinrichtung können
35 in verschiedener Hinsicht modifiziert werden.



- 14 -

Beispielsweise kann man eventuell darauf verzichten, die Kabine mit einem eigenen Boden auszurüsten, so dass ihre Wände dann direkt auf dem Boden des Raumes stehen, in welchem sie aufgestellt wird. Ferner kann die Kabine zur
5 Erleichterung des Standort-Wechsels mit Rädern ausgerüstet werden.

Die Leitfläche 51 erstreckt sich, wie bereits erwähnt, vorteilhafterweise über die ganze Länge der Rückwand 9
10 und der Decke 11 und ist geneigt und eben, könnte aber im Vertikalschnitt auch geneigt und gebogen sein, so dass sie sich mehr oder weniger stetig an die Rückwand und die Decke anschmiegt. Ferner könnte man anstelle
15 einer entlang der Kante zwischen Rückwand und Decke verlaufenden Platte oder zusätzlich zu dieser dreieckige Platten vorsehen, die mit je einem Rand an einer Seitenwand 5, der Rückwand 9 und der Decke 11 anliegen und je eine sowohl bezüglich der Rückwand als auch bezüglich
20 der Seitenwand geneigte, ebene oder gebogene, eine der oberen, hinteren Kabinenecken abdeckende Leitfläche bilden. Statt die Wände und die Decke der Kabine im wesentlichen eben auszubilden und die seitlichen und oberen Kanten und Ecken auf der hinteren Seite der
25 quaderförmigen Kabine mit Platten abzudecken, könnte man ferner direkt die Wände und die Decken der Kabine derart ausbilden, dass sie den Leitflächen 49, 51 entsprechende Übergangsflächen bilden.

Das Hochleistungs-Schwebstoff-Filter 33 könnte auch
30 direkt in das Zufuhrorgan 29 integriert werden und mit diesem zusammen ein einziges Bauelement bilden. Der Auslass 29a könnte dann beispielsweise direkt durch den Ausgang des Filters gebildet und wieder höhenverstellbar und schwenkbar sein.

35



- 15 -

Für die Höhenverstellung des Zufuhrorgan-Auslasses 29a könnte man anstelle der durch Lochschienen gebildete Halterungen 37 auch Halterungen vorsehen, bei denen ein vertikal verstellbares Schwenklager mit Schrauben oder Magneten in verschiedenen Höhen fixierbar ist. Des weitem könnten die Schwenklager des Auslasses statt stufenweise höhenverstellbar auch stufenlos höhenverstellbar gehalten sein.

10 Statt das Gehäuse des Zufuhrorganes 29 starr an der Decke 11 zu befestigen und nur den Auslass 29a höhenverstellbar und verschwenkbar auszubilden, könnte man auch das ganze Luft-Zufuhrorgan 29, höhenverstellbar und schwenkbar an der Kabinen-Decke anordnen, und zwar sowohl wenn das Zufuhrorgan 29 und das Filter 33 räumlich getrennt sind, als auch wenn das Zufuhrorgan und das Filter miteinander kombiniert sind.

Des weitem könnte man anstelle der beiden Gebläse 27, 20 35 nur ein einziges Gebläse vorsehen und dieses dann zur Beschickung beider Luft-Zufuhrorgane 17, 29 verwenden. Dabei könnte man entweder wie bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel entweder jedes der beiden Zufuhrorgane 17, 29 über ein separates Hochleistungs-Schwebstoff-Filter mit Luft beschicken oder auch nur ein einziges Filter vorsehen und die Luft erst nach diesem auf die beiden Zufuhrorgane aufzweigen. Ferner könnte man dann mindestens einem der beiden Luft-zufuhrorgane ein Einstellorgan zur Einstellung der Luftzufuhr, beispielsweise eine Luftklappe, vorschalten.

Die Abmessungen der Kabine können in weiten Grenzen variiert werden. Die Aussenhöhe kann beispielsweise inklusive Deckenaufbauten ungefähr 4 m oder auch nur 35 3,5 m oder noch weniger betragen, so dass die Kabine in

- 16 -

einem Raum mit 3,5 m Höhe untergebracht werden kann.

Ferner kann man anstelle einer Kabine mit einem durch
eine Person begehbaren Innenraum lediglich eine einen
5 Reinraum-Werkbank-Kasten bildende Kammer vorsehen, deren
Boden sich in der Höhe eines Werkbankes befindet sowie
als solcher dient und deren Wandung anstelle des Ein-
gangs eine Öffnung aufweist, durch die eine Person mit
den Händen zum Durchführen von Arbeiten in den Kammer-
10 Innenraum hineingreifen kann.

15

20

25

30

35



PATENTANSPRÜCHE

1. Reinraumkammer mit einem Innenraum und einer
5 Öffnung, insbesondere einem den Eintritt einer Person in
den Innenraum ermöglichenden Eingang (13), und Mitteln
(17, 27, 29, 35, 43) zur Erzeugung einer Luft-Strömung
(73), dadurch gekennzeichnet, dass ein Luft-Zufuhrorgan
(29) mit einem dem Innenraum zugewandten Auslass (29a)
10 vorhanden ist, dessen Stellung veränderbar ist.
2. Kammer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
sich der Auslass (29a) zwischen der die Öffnung aufwei-
senden Kammerseite und der dieser abgewandten Kammer-
15 seite näher bei der die Öffnung aufweisenden Kammerseite
oberhalb der Öffnung befindet und dass der Auslass (29a)
oder das ganze Zufuhrorgan (29) sowohl höhenverstellbar
als auch um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar
ist.
- 20
3. Kammer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass der Auslass (29a) durch zueinander parallele
Leisten (29b) und vorzugsweise durch diese kreuzende
Leisten (29c) in verschiedene Öffnungen unterteilt ist.
- 25
4. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das Zufuhrorgan (29) mit einem Hoch-
leistungs-Schwebstoff-Filter (33) verbunden oder ver-
sehen ist.
- 30
5. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch ge-
kennzeichnet, dass sie auf der der Öffnung abgewandten
Seite eine Rückwand (9) mit einem Absaugorgan (43)
aufweist, dessen Saugfläche (45) sich mindestens über
35 einen Teil der Rückwand (9) erstreckt und zwischen ihren

Seitenrändern eine Aussparung oder Abdeckung (47) zur Bildung eines saugunwirksamen, einer im Kabinen-Innenraum angeordneten Maschine (41) zugewandten Flächenbereiches aufweist.

5

6. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet dass sie im allgemeinen quaderförmig ist, zwei Seitenwände (5), eine die Öffnung aufweisende Frontwand (7), eine dieser abgewandte Rückwand (9) und
10 eine Decke (11) aufweist und dass der Innenraum bei den beiden Stossstellen, bei denen die Rückwand (9), die Decke (11) und je eine der beiden Seitenwände (5) aneinander stossen und beispielsweise bei der ganzen Stossstelle der Rückwand (9) und der Decke (11) durch
15 eine geneigte und/oder gekrümmte Strömungs-Leitfläche (51) begrenzt ist.

7. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass noch ein anderes, höhenverstellbares,
20 vorzugsweise über ein Hochleistungs-Schwabstoff-Filter (25) mit Luft beschickbares, Luft-Zufuhrorgan (17) zur Erzeugung eines Luftvorhanges bei der Öffnung vorhanden ist.

25 8. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer in ihrem Innenraum angeordneten Maschine, insbesondere einer Maschine für die Herstellung oder Abfüllung oder Untersuchung pharmazeutischer Produkte, beispielsweise einer Tablettenpresse, dadurch gekennzeichnet, dass die
30 Maschine (41) mit einer gesonderten Absaugeinrichtung (61) versehen ist.

9. Verfahren zum Betrieb der Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei in deren Innenraum eine Luft-Strömung (73), vorzugsweise eine turbulenzarme Staub-Ver-
35

- 19 -

dränger-Strömung erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Bereich der Kammer filtrierte Luft in diese eingeleitet wird.

- 5 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Innenraum, abgesehen von der allfälligen Luftzufuhr zu einer in der Kammer angeordneten Maschine (41), ausschliesslich bei Stellen Luft zugeführt wird, deren horizontal und rechtwinklig zu einer die Öffnung auf-
- 10 weisenden Frontwand (7) gemessener Abstand (b) von der Frontwand (7) höchstens 60 % der in der gleichen Richtung gemessenen Tiefe (T) des Innenraumes beträgt.

15

20

25

30

35

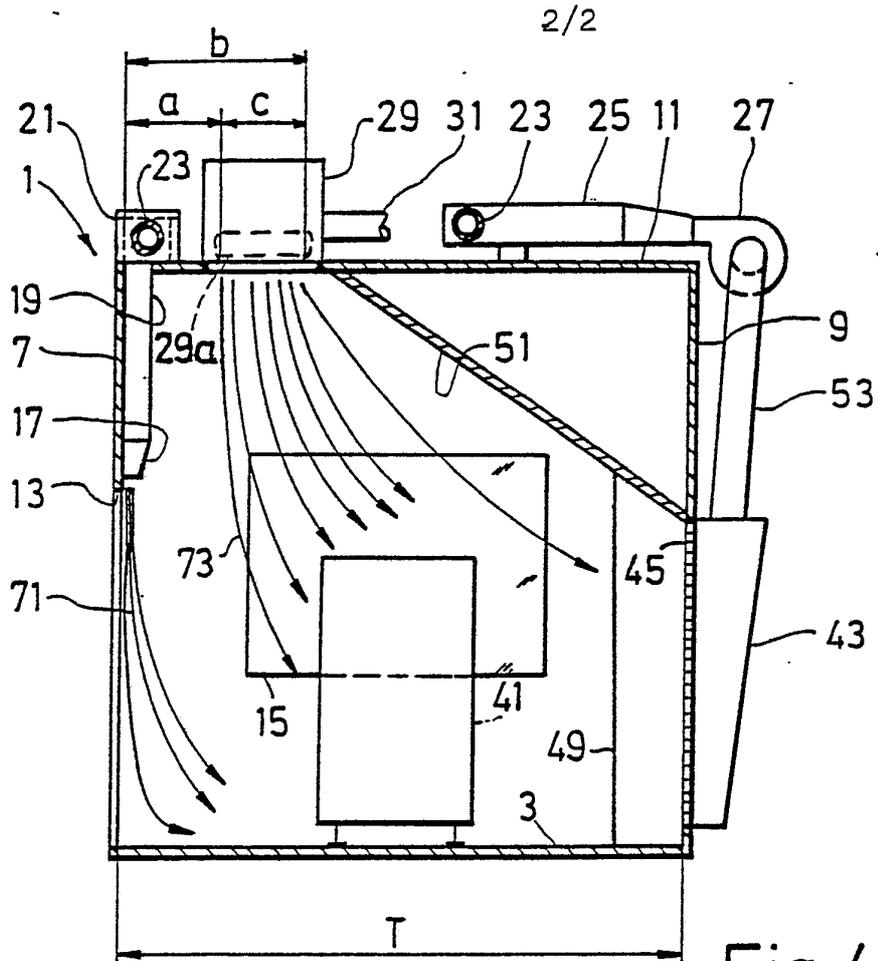


Fig. 4

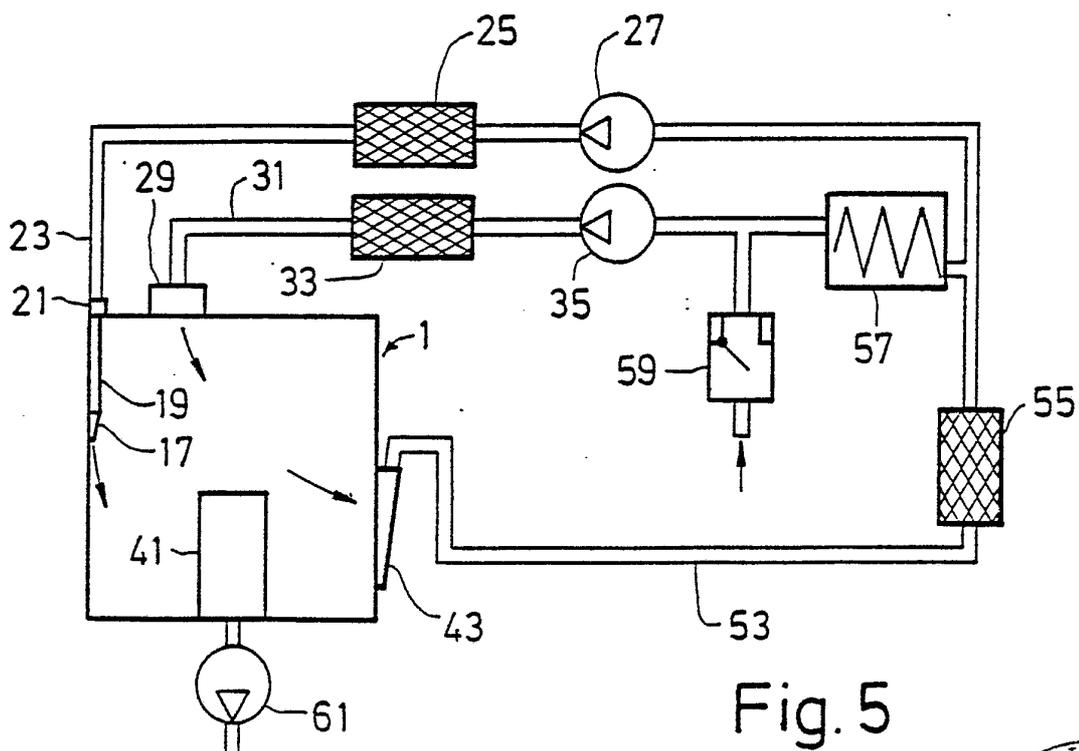


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 82/00035

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl.3: F 24 F 3/16; F 24 F 9/00; F 24 F 13/065 ; B 01 L 1/04		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl.3	F 24 F; B 01 L; E 04 H	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁴		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁵	Citation of Document, ¹⁴ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
Y	DE, A, 2245265 (TROX) 21 March 1974, see page 5, lines 1-7, 12-25; page 6, lines 14-18; figures 1-3	1,2,7
Y	US, A, 3960196 (BERNER) 1st June 1976, see column 3, lines 42-53; 64-68; column 4, lines 1-23; column 5, lines 23-61; column 6, lines 35-60; column 7, lines 7-27; figures 2,4,6,7,9	1,2,7
A	DE, A1, 2911462 (HANSA) 25 September 1980, see page 9, line 10 to page 10, line 20; figures 1,2	4,9
A	FR, A, 2461205 (SOFRAIR) 30 January 1981, see page 1, lines 11-30; page 2, line 39 to page 3, line 21; figure 1	5,9
A	US, A, 3229609 (LARSON) 18 January 1966, see column 3, lines 9-19; figures 2,3	3
A	DE, A, 2044543 (PIELKENROOD), 11 May 1971, see page 9, last paragraph; page 10, first paragraph; page 12, last paragraph; page 13, lines 1-4, 17-21; figures 1,2	6
A	US, A, 2710574 (RUNL ON) 14 June 1955, see page 2, lines 25-65; figure 1	8
A	US, A, 3975995 (SHULER) 24 August 1976, see the whole document	
<p>⁵ Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"Δ" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ¹		Date of Mailing of this International Search Report ³
2 June 1982 (02.06.82)		14 June 1982 (14.06.82)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
European Patent Office		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 82/00035

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ²		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. ³ : F 24 F 3/16; F 24 F 9/00; F 24 F 13/065; B 01 L 1/04		
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	F 24 F; B 01 L; E 04 H.	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art ¹	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
Y	DE, A, 2245265 (TROX) 21. März 1974, siehe Seite 5, Zeilen 1-7, 12-25; Seite 6, Zeilen 14-18; Figuren 1-3	1,2,7
Y	US, A, 3960196 (BERNER) 1. Juni 1976, siehe Spalte 3, Zeilen 42-53; 64-68; Spalte 4, Zeilen 1-23; Spalte 5, Zeilen 23-61; Spalte 6, Zeilen 35-60; Spalte 7, Zeilen 7-27; Figuren 2,4,6,7,9	1,2,7
A	DE, A1, 2911462 (HANSA) 25. September 1980, siehe Seite 9, Zeile 10 bis Seite 10, Zeile 20; Figuren 1,2	4,9
A	FR, A, 2461205 (SOFRAIR) 30. Januar 1981, siehe Seite 1, Zeilen 11-30; Seite 2, Zeile 39 bis Seite 3, Zeile 21; Figur 1	5,9
A	US, A, 3229609 (LARSON) 18. Januar 1966, siehe Spalte 3, Zeilen 9-19; Figuren 2,3	3
<p>¹⁵ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts ²	
2. Juni 1982	14. Juni 1982	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹	
Europäisches Patentamt	G.L.M. KRUYDENBERG	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung. * soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile **	Betr. Anspruch Nr. **
A	DE, A, 2044543 (PIELKENROOD) 11. Mai 1971, siehe Seite 9, letzter Absatz; Seite 10, erster Absatz; Seite 12, letzter Absatz; Seite 13, Zeilen 1-4, 17-21; Figuren 1, 2	6
	--	
A	US, A, 2710574 (RUNION) 14. Juni 1955, siehe Seite 2, Zeilen 25-65; Figur 1	8
	--	
A	US, A, 3975995 (SHULER) 25. August 1976, siehe das ganze Dokument	
